

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

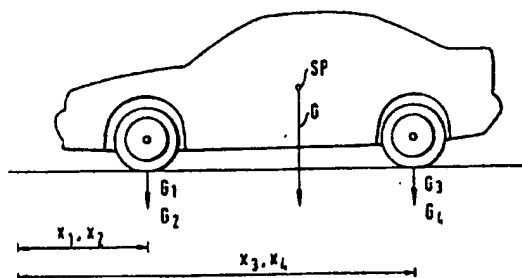


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | | |
|---|--|--|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60G 17/015, B60C 23/06 | | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/47485 |
| | | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: | 18. Dezember 1997 (18.12.97) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/03102 | | (81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AU, AZ, BB, BG, BR, CA, CN, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SD, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, VN, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). | |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 13. Juni 1997 (13.06.97) | | | |
| (30) Prioritätsdaten: 196 23 595.2 13. Juni 1996 (13.06.96) DE | | | |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC. [US/US]; Suite 1217, 1105 North Market Street, Wilmington, DE 19801 (US). | | | |
| (72) Erfinder; und | | | |
| (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FENNEL, Helmut [DE/DE]; Feldbergstrasse 8, D-65812 Bad Soden (DE). LATARNIK, Michael [DE/DE]; Römerstrasse 7, D-61381 Friedrichsdorf (DE). | | | |
| (74) Anwalt: PORTWICH, P.; ITT Automotive Europe GmbH, Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE). | | | |
| | | Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen. | |

(54) Title: METHOD OF CONTROLLING VEHICLE HANDLING

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR REGELUNG DES FAHRVERHALTENS EINES FAHRZEUGS



(57) Abstract

Proposed is a method of controlling the handling of a vehicle, the method calling for at least the vehicle weight (G) and the instantaneous location of the centre of gravity (SP) to be determined from tyre-sensor signals. In a further embodiment, the invention calls for the use of a weight-distribution model which includes as its basic data the basic weight distribution of the vehicle, i.e. weights which are always the same, even at different loads. In addition, variable weights, such as those of the passengers, the luggage, etc., and their location are determined by means of the tyre-sensor signals and incorporated in the weight-distribution model as a variable weight distribution. Knowing all such data, parameters characteristic of the dynamics of the vehicle's motion can be determined, thus enabling vehicle yaw rate and slip angle to be determined by suitable calculations without being dependent on the signals from a yaw-rate sensor or a lateral-acceleration sensor.

(57) Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, ein Verfahren zur Regelung des Fahrverhaltens eines Fahrzeugs zu schaffen, welches anhand von Reifensensorsignalen zumindest die Fahrzeugmasse (G) und den momentanen Ort des Massenschwerpunktes (SP) des Fahrzeugs ermittelt. In Weiterbildung sieht die Erfindung die Anwendung eines Massenverteilungsmodells vor, welches als Grunddaten die Basismassenverteilung des Fahrzeugs enthält, also solche Massen, die auch bei unterschiedlicher Beladung immer gleich sind. Des weiteren werden variable Massen wie Ort und Masse der Fahrgäste, des Gepäcks usw. über die Reifensensorsignale ermittelt und im Massenverteilungsmodell zu einer variablen Massenverteilung abgelegt. In Kenntnis all solcher Daten lassen sich auch charakteristische Größen für die Fahrdynamik des Fahrzeugs ermitteln, so daß durch entsprechende Rechnung Gierwinkelgeschwindigkeit und Schwimmwinkel des Fahrzeugs berechnet werden können, ohne auf die Signale eines Gierratensensors oder eines Querbeschleunigungssensors angewiesen zu sein.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | | | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Verfahren zur Regelung des Fahrverhaltens eines Fahrzeugs

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Fahrverhaltens eines Fahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der EP 04 441 09 B1 bekannt. Das Fahrzeug, auf welches das bekannte Verfahren angewendet wird, besitzt neben Reifenlatschensensoren zur Erfassung der an den Reifen angreifenden Kräfte und Momente außerdem einen Schwerpunktsbeschleunigungssensor, Radsensoren zur Erfassung der Einzelradumfangsgeschwindigkeit und einen Höhsensor zur Erfassung des Zustandes der Radaufhängung. Die Verwendung eines Beschleunigungssensors im Schwerpunkt setzt voraus, daß der Schwerpunkt des Fahrzeugs bekannt ist. Allerdings ist ein Fahrzeug immer unterschiedlichen Belastungen und Beladungen ausgesetzt, so daß der Schwerpunkt zum einen durch Fahrzeugeigenbewegungen wie Nick- oder Wankbewegungen und zum anderen durch unterschiedliche Beladung variiert. Demnach kann auch eine Berechnung der Fahrzeugdynamik, welche einen starren Schwerpunkt des Fahrzeugs voraussetzt, nur ungenaue Werte liefern.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, welches eine zuverlässigere Bestimmung der Fahrzeugdynamik erlaubt und mit möglichst wenig Zusatzsensorik auskommt.

Diese Aufgabe wird gelöst in Verbindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Das Prinzip der Erfindung besteht darin, anhand der Reifensensorsignale den jeweils aktuellen Fahrzeugschwerpunkt zu ermitteln und zumindest die

- 2 -

Fahrzeugmasse zu erfassen. Mit diesem Verfahren sind aktuelle, zeitlich variable Bezugsgrößen gegeben, welche die Beschreibung des aktuellen Fahrzustandes genauer machen.

Die Regelgüte eines solchen Verfahrens wird weiter erhöht, wenn das Fahrzeug nicht als Massenpunkt, sondern als Körper mit endlicher Ausdehnung erfaßt wird. In ein solches Massenverteilungsmodell fließen dann bekannte, am Fahrzeug angebrachte Massen wie Motor, Getriebe, Karosserie und dergleichen in ihrer räumlichen Verteilung ein. Das Fahrzeug kann beispielsweise als starrer Körper beschrieben werden, der an vier Federn aufgehängt ist.

Um die aktuelle Massenverteilung festzustellen, können aufgrund der Reifensensorsignale der Basisverteilung der Masse zusätzliche variable Massen hinzugefügt werden, wobei zur Vereinfachung das Modell Zusatzmassen beispielsweise nur an typischen Beladungsorten vorsehen kann. Typische Beladungsorte sind beispielsweise die Fahrzeugsitze, der Kofferraum und gegebenenfalls das Fahrzeugdach.

Besonders einfach wird die Rechnung, wenn die zusätzlichen Massen als Massenpunkte beschrieben sind, welche sich an den Schwerpunkten der typischen Beladungsorte befinden. Dies sind beispielsweise der Massenschwerpunkt eines durchschnittlichen Fahrerkörpers, der Mittelpunkt des Kofferraumbodens oder ähnliches.

Zumindest für die Beladung eines Dachgepäckträgers gibt jedoch die Annahme eines starren Körpers mit einer bestimmten Massenverteilung die Realität besser wieder, da bei einer Dachbeladung je nach Höhe der Dachlast der Fahrzeugschwerpunkt mehr oder weniger nach oben verlagert wird und der Luftwiderstand des Fahrzeugs zunimmt.

- 3 -

Da aufgrund der Reifensensorik die Belastung der einzelnen Räder bekannt ist und zusätzlich der Massenschwerpunkt ermittelt ist, läßt sich das Verhalten des Fahrzeugs unter bestimmten Bedingungen leicht reproduzieren. Es kann beispielsweise berechnet werden, welche Seitenführungskraft ein bestimmtes Rad beim Durchfahren einer bestimmten Kurve aufbringen kann. Auf diese Weise ist eine genaue Grenzwertbestimmung für charakterisierende physikalische Größen möglich.

Es ist aber auch möglich, anhand des Massenverteilungsmodells den aktuellen Fahrzustand zu ermitteln, wobei eine Sollwertberechnung naturgemäß nicht so genau ausfallen muß, so daß hier durchaus auch ein lineares Einspurmodell oder ähnliches herangezogen werden kann.

Eine nähere Erläuterung der Erfindung erfolgt nun anhand der Beschreibung von zwei Figuren. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch ein Fahrzeug, auf welches das erfindungsgemäße Verfahren anwendbar ist,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Giermomentenregelung eines Kraftfahrzeugs.

Fig. 1 ist unterteilt in Fig. 1 a und 1 b. Fig. 1 a zeigt ein Fahrzeug in Draufsicht in schematischer Darstellung, wobei die geometrische Lage der Radaufstandsflächen eingezeichnet ist. Mit den Kräften G_1 , G_2 , G_3 und G_4 sind die auf den jeweiligen Reifen wirkenden Gravitationskräfte bezeichnet. Die Koordinaten dieser Reifen sind also x_1 , y_1 bis x_4 , y_4 .

Fig. 1 b zeigt dasselbe Fahrzeug schematisch in seitlicher Ansicht. Es ist zusätzlich die Lage eines fiktiven Schwer-

- 4 -

punktes SP eingezeichnet. Auf diesen Schwerpunkt wirkt die Gesamtgravitationskraft G.

Die Fahrzeugmasse läßt sich auf einfache Weise durch Aufsummieren der einzelnen auf die Räder wirkenden Gravitationskräfte und Division der Summe durch die Erdbeschleunigung g ermitteln:

$$m = \frac{G_1 + G_2 + G_3 + G_4}{g}$$

Die Schwerpunktskoordinaten in der Radaufstandsebene lassen sich demnach durch folgende Gleichungen berechnen:

$$x_{SP} = \frac{G_1 x_1 + G_2 x_2 + G_3 x_3 + G_4 x_4}{G_1 + G_2 + G_3 + G_4}$$

$$y_{SP} = \frac{G_1 y_1 + G_2 y_2 + G_3 y_3 + G_4 y_4}{G_1 + G_2 + G_3 + G_4}$$

Die Schwerpunktskoordinate senkrecht zur Radaufstandsebene kann beispielsweise durch die Messung von Seitenkräften beim definierten Durchfahren einer Kurve ermittelt werden.

Für ein gegebenes Fahrzeug kann einem Massenverteilungsmodell eine bekannte Basismassenverteilung zugrunde gelegt werden, welche die Lage von Motor, Getriebe, Karosserie und anderen Zubehöerteilen zugrunde gelegt ist.

Aufbauend auf einer solchen Basismassenverteilung kann anhand der auf die einzelnen Räder wirkenden Kräfte, welche

- 5 -

sich nicht nur auf die Gravitationskräfte beschränken, eine variable Massenverteilung errechnet werden, die veränderliche am Fahrzeug befindliche Massen berücksichtigt. Zusätzliche Belastungen der einzelnen Reifen werden dann in Massen umgerechnet, welche dann an die Orte der Sitzplätze, des Kofferraums und/oder des Dachgepäckträgers im Massenverteilungsmodell gesetzt werden. Bei diesen zusätzlichen Massen an den typischen Orten für variable zusätzliche Beladung kann es sich um körperendliche Ausdehnung oder auch um Massenpunkte handeln. Sofern sich die zusätzlichen Massen innerhalb der Außenkontur des Fahrzeugs befinden, empfiehlt sich die Annäherung durch Punktmassen, da sich die Trägheit endlicher Körper im Vergleich zum Gesamtfahrzeug nicht anders verhält als die Trägheit von Punktmassen. Lediglich außerhalb der Außenkontur des Fahrzeugs angebrachte Massen sollten nach Möglichkeit durch körperendliche Ausdehnungen angenähert werden, da sich mit zunehmender Ausdehnung der Massen auch der Luftwiderstand des Fahrzeugs und andere Größen ändern könnten. Beispielsweise ist bei einer sehr hoch aufgetürmten Dachgepäckträgerbeladung eine Verlagerung des Fahrzeugschwerpunktes nach oben zu verzeichnen.

In Fig. 2 ist ein derartiges Massenverteilungsmodell 1 in ein Verfahren zur Regelung der Fahrstabilität im Sinne einer Giermomentenregelung eingegliedert. Die Regelstrecke des Regelverfahrens wird vom Fahrzeug 2 gebildet, welches mit Reifensensoren versehen ist. Diese Reifensensorik 3 erfaßt die einzelnen Radlasten sowie auch Seiten- und Torsionskräfte, welche an den einzelnen Reifen angreifen. Zusätzlich werden die Einzelradgeschwindigkeiten v_1 bis v_4 erfaßt. Auch diese können durch geeignete Reifensensorik ermittelt werden oder aber durch konventionelle Radsensoren. In das Massenverteilungsmodell 1 fließen die Einzelradgeschwindigkeiten v_1 bis v_4 sowie die gemessenen Kräfte wie z. B. Radlasten, Querkräfte und Längskräfte an den einzelnen Rädern ein. Anhand eines solchen Massenverteilungsmodells lassen sich die

- 6 -

Gierwinkelbeschleunigung und die Schwimmwinkelgeschwindigkeit des Fahrzeugs ermitteln, ohne daß auf ein zusätzliches Gierratensensorsignal oder Querschleunigungssignal zugegriffen werden müßte. Dies vereinfacht und verbilligt die Fahrzeugsensorik.

Durch Integration nach der Zeit erhält man aus der Gierwinkelbeschleunigung und der Schwimmwinkelgeschwindigkeit die Gierrate $\dot{\psi}$ und den Schwimmwinkel β des Fahrzeugs. Diese fließen als aktuelle Ist-Zustände in ein an sich bekanntes Giermomentenregelgesetz 4 ein.

Die Sollvorgaben für die Regelung werden auf andere Weise berechnet. Hierzu werden die Einzelradgeschwindigkeiten in einem Geschwindigkeitsbeobachter 5 in eine Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit v umgerechnet. Ein lineares Einspurmodell 8 berechnet aus dieser Referenzgeschwindigkeit v und dem Lenkeinschlag δ der Vorderräder Zielvorgaben für die Schwimmwinkelgeschwindigkeit und die Gierwinkelbeschleunigung. Auch diese Werte werden aufintegriert zu Sollvorgaben für die Gierrate $\dot{\psi}$ und den Schwimmwinkel β des Fahrzeugs.

Eine Alternative zur dargestellten Regelung könnte auch so aussehen, daß direkt die jeweiligen Gierwinkelbeschleunigungen und Schwimmwinkelgeschwindigkeiten miteinander verglichen werden und im Giermomentenregelgesetz 4 verarbeitet werden.

- Im aktuellen Beispiel jedoch werden also die Schwimmwinkel und die Gierraten miteinander verglichen und in ein aufzubringendes Sollgiermoment M_G umgerechnet. Dieses aufzubringende Sollgiermoment M_G wird dann in einem Radkräfteverteiler 6 in auf die einzelnen Räder aufzubringende Radkräfte F umgerechnet. Hierbei handelt es sich um Sollkräfte. Die Istkräfte entsprechen den gemessenen Kräften F_{mess} , welche von

- 7 -

den Reifensensoren 3 erfaßt werden. Durch Differenzbildung der Sollkräfte F mit den Istkräften F_{mess} werden in einem Radkraftregler 7 die einzelnen Differenzkräfte beispielsweise in Bremsdrücke umgerechnet. Diese wirken wiederum auf das Fahrzeug 2 ein, woraus sich neue, veränderte Kräfteverhältnisse und Radgeschwindigkeiten an den einzelnen Reifen ergeben.

Das Besondere an der Erfindung ist es, daß mittels der Kräfte- und Momentenerfassung an den einzelnen Reifen teure Sensorik eingespart wird und eine schnelle Erfassung des Fahrzeug-Istzustandes möglich ist. Wie zu sehen ist, fließen die gemessenen Kräfte F_{mess} unmittelbar zur Differenzbildung mit den ermittelten Sollkräften F in die Rechnung ein, ohne weiterverarbeitet zu werden. Dies ermöglicht eine sehr schnelle Reaktion des Radkraftreglers 7.

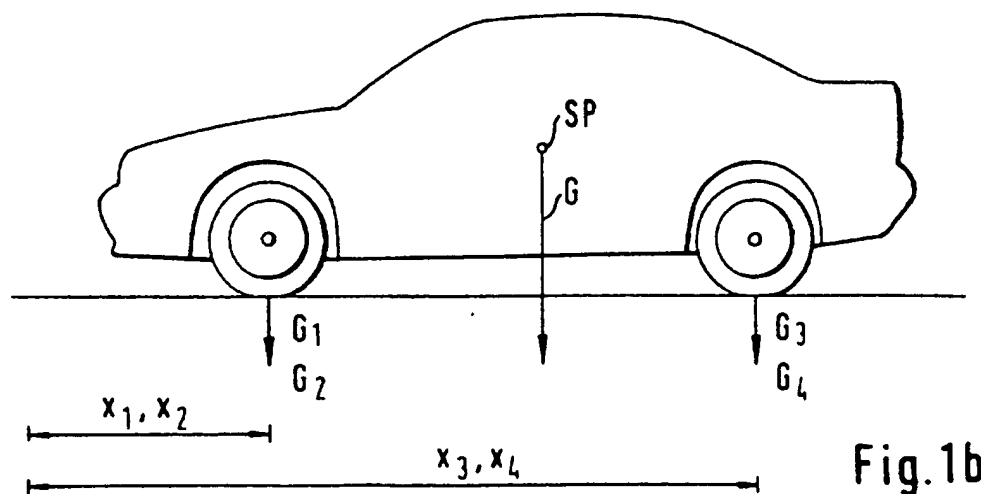
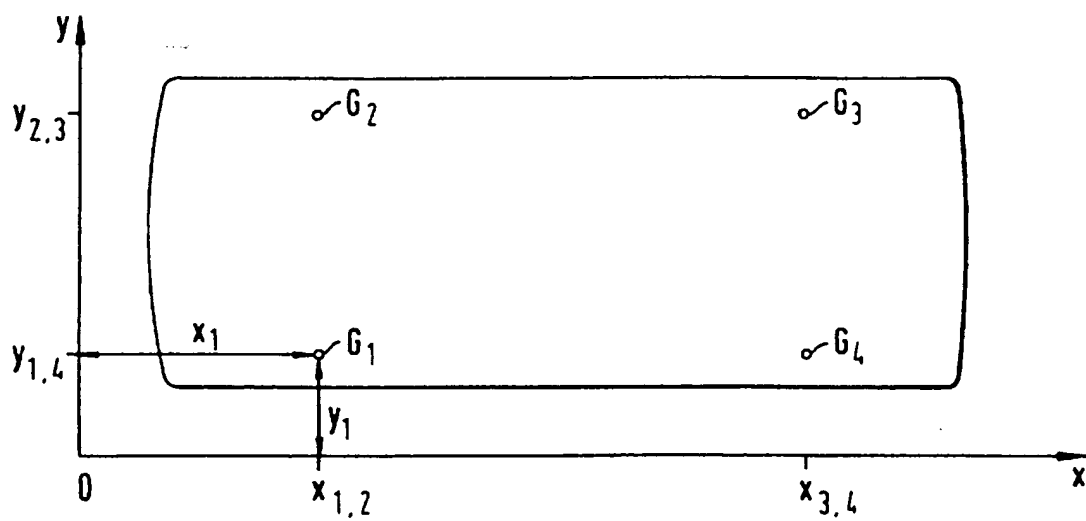
Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Fahrverhaltens eines Fahrzeugs, welches zur Erfassung der an den Fahrzeugreifen angreifenden Kräfte (F_{mess}) mit Reifensensoren (3) ausgestattet ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß aus den gemessenen Reifenkräften (G_1 bis G_4) zumindest die aktuelle Fahrzeugmasse und der momentane Ort des Massenschwerpunktes (SP) des Fahrzeugs berechnet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Massenverteilungsmodell (1) abgespeichert ist, welches die Basismassenverteilung des Fahrzeugs enthält und anhand der gemessenen Reifenkräfte F_{mess} Größen der Fahrdynamik (ψ, β) ermittelt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Massenverteilungsmodell anhand der Reifensensorsignale eine variable Massenverteilung ermittelt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die variable Massenverteilung so ermittelt wird, daß das Massenverteilungsmodell zur Basismassenverteilung Massen an typischen Beladungsarten hinzufügt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Massen an den typischen Beladungsarten als Massenpunkte im Massenverteilungsmodell angenähert sind.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß solche Massenpunkte sich an den typischen Orten der Schwerpunkte des Fahrers, der Passagiere, der Kofferraumbeladung und/oder des Dachgepäcks befinden.

- 9 -

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Masse an mindestens einem Beladungsort als Körper endlicher Ausdehnung abgelegt ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß anhand des Massenverteilungsmodells (1) zumindest die Giergeschwindigkeit ψ . oder der Schwimmwinkel β oder eine zeitliche Ableitung dieser Größen berechnet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß über das Massenverteilungsmodell (1) lediglich das Ist-Fahrverhalten des Fahrzeugs (2) ermittelt wird, während das Soll-Fahrverhalten mittels eines linearen Einspurmodells berechnet wird.

1/2



2/2

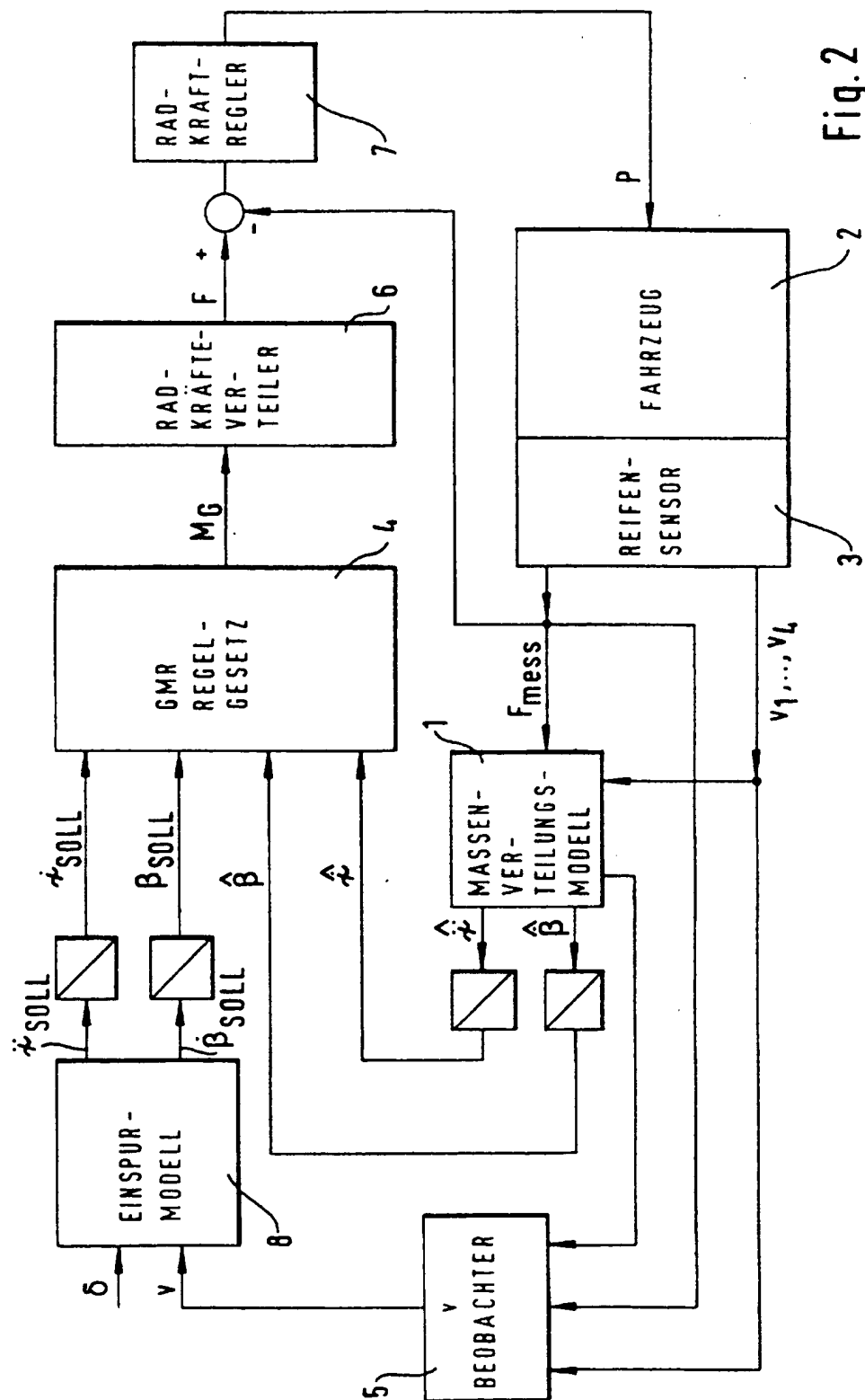


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 97/03102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60G17/015 B60C23/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B60G B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y | EP 0 444 109 B (FIORAVANTI LEONARDO) 4 September 1991 cited in the application see column 3, line 38 - column 4, line 29; figure 2 | 1-3,8 |
| Y | US 5 136 513 A (SOL DAVID ET AL) 4 August 1992 see column 1, line 62 - column 2, line 7; claims 2,3; figure 1 | 1-3,8 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * "E" earlier document but published on or after the international filing date
- * "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- * "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- * "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- * "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 October 1997

Date of mailing of the international search report

30. 10. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wiberg, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/03102

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0444109 B | 04-09-91 | WO 9005646 A | 31-05-90 |
| | | EP 0444109 A | 04-09-91 |
| | | JP 4503931 T | 16-07-92 |
| | | US 5247831 A | 28-09-93 |
| ----- | | | |
| US 5136513 A | 04-08-92 | NONE | |
| ----- | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/03102

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60G17/015 B60C23/06

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60G B60C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| Y | EP 0 444 109 B (FIORAVANTI LEONARDO) 4. September 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 29; Abbildung 2 | 1-3,8 |
| Y | US 5 136 513 A (SOL DAVID ET AL) 4. August 1992 siehe Spalte 1, Zeile 62 - Spalte 2, Zeile 7; Ansprüche 2,3; Abbildung 1 | 1-3,8 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

2

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Oktober 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30. 10. 97

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wiberg, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/03102

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0444109 B | 04-09-91 | WO 9005646 A | 31-05-90 |
| | | EP 0444109 A | 04-09-91 |
| | | JP 4503931 T | 16-07-92 |
| | | US 5247831 A | 28-09-93 |
| ----- | | | |
| US 5136513 A | 04-08-92 | KEINE | |
| ----- | | | |